

COURS ET EXERCICES

Mathematica

théorie et pratique

Applications en analyse

Jean-Pierre Xémard

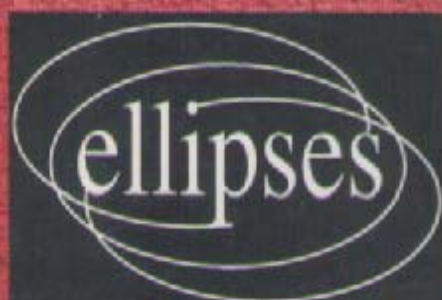


Table des matières

CHAPITRE 1 : NOMBRES REELS ET APPROXIMATIONS

I. Suites de nombres réels	2
1. Généralités sur les suites	2
2. Étude de la convergence des suites	7
3. Résolution de récurrences	18
II. Approximations réelles	25
1. Primitives Mathematica	25
2. Développement d'un réel positif en base b	26
3. Approximation dichotomique	32
4. Développement d'un réel en fraction continue	34
III. Les décimales de π	40
1. Méthodes élémentaires	40
2. Méthodes évoluées	47
3. Chiffres isolés de π en numération hexadécimale	52
IV. La constante d'Euler	57
1. Étude élémentaire	57
2. Développement asymptotique	59
3. Calcul rapide de la constante d'Euler	62
4. Applications	70
V. Exercices	71

CHAPITRE 2 : LES FONCTIONS

I. Généralités sur les fonctions	94
1. La primitive Piecewise	94
2. Programmation fonctionnelle	97
II. Etude des fonctions	104
1. Etudes locales	104
2. Exemples de développements asymptotiques	124
3. Etudes globales	132
III. Intégration	141
1. Primitives et intégrales simples	141
2. Intégrales généralisées	154
3. Fonctions définies par des intégrales	156
4. Intégration avec la méthode des résidus	159
IV. Exercices	167

CHAPITRE 3 : LES SERIES

I. Séries de nombres	184
1. Convergence d'une série de nombres	184
2. Sommation des séries	189
3. Exemples de familles sommables	201
II. Séries de fonctions	204
1. Séries de fonctions et convergence monotone	204
2. Séries de fonctions et convergence uniforme	207
3. Séries entières	211
4. Séries entières et intégration	221
III. Séries de Fourier	226
1. Développement d'une fonction en série de Fourier	226
2. Applications des séries de Fourier	240
IV. Exercices	250

CHAPITRE 4 : EQUATIONS DIFFERENTIELLES

I. Primitives de résolution	268
II. Equations différentielles linéaires	270
1. Généralités	270
2. Equations différentielles linéaires d'ordre 1	272
3. Equations différentielles linéaires d'ordre 2	280
III. Equations différentielles non linéaires	292
1. Equations différentielles non linéaires d'ordre 1	292
2. Equations différentielles non linéaires d'ordre 2	298
IV. Systèmes différentiels	302
1. Systèmes différentiels linéaires	302
2. Systèmes différentiels non linéaires	305
V. Exercices	310

CHAPITRE 5 : FONCTIONS DE PLUSIEURS VARIABLES

I. Calcul différentiel	330
1. Etude de fonctions de classe C^k	330
2. Théorème des fonctions implicites	335
3. Extrema d'une fonction de plusieurs variables	341
II. Propriétés métriques des surfaces	350
1. Formes quadratiques fondamentales	350
2. Courbures	352
3. Surfaces minimales	356
III. Intégration	359
1. Equations aux dérivées partielles	359
2. Formes différentielles de degré 1	361
3. Intégrales multiples	365
IV. Exercices	371

CHAPITRE 6 : ANNEXES

I. Fractions continues	394
1. Enoncé du problème	394
2. Corrigé	397
II. Algorithme de Salamin	405
1. Enoncé du problème	405
2. Corrigé	408
III Restes des séries de Riemann	414
1. Enoncé du problème	414
2. Corrigé	417
Bibliographie	421
Index alphabétique	423

Public

- Étudiants des filières scientifiques, des classes préparatoires et des écoles d'ingénieurs.
- Enseignants de mathématiques et amateurs de calcul formel.

Objectifs

- Étudier les outils théoriques nécessaires à la compréhension de Mathematica.
- Expliquer l'évaluation par le noyau des constantes mathématiques usuelles.
- Définir des fonctions adaptées à la résolution de classes de problèmes.
- Mettre en œuvre les concepts de programmation fonctionnelle et de reconnaissance de formes.

Contenu

- 6 chapitres pour couvrir un programme étendu de l'analyse.
- Des centaines d'applications.
- De nombreux algorithmes.
- Une liste d'exercices avec corrigés complets.

Sommaire

- Suites et approximations réelles
- Fonctions et intégration
- Séries de nombres et de fonctions
- Équations différentielles
- Fonctions de plusieurs variables, applications aux propriétés métriques des surfaces.

Les plus

- Une rubrique d'exercices proposés
- Un ensemble complet d'ouvrages consacrés aux applications de Mathematica pour une utilisation pragmatique à toutes les branches des mathématiques.

